

带式输送机自移机尾设计与应用研究

黄建忠

(广东中金岭南工程技术有限公司 广东 韶关 512023)

摘要: 矿石开采输送中, 受到推移液压缸最大伸出量的限制, 传统推移结构推移距离较小, 所需辅助时间较长, 效率较低, 难以适应综采面高效、高产的工作需求。基于此, 本文研究大行程自移机尾, 对自移机尾的整体结构及关键结构部分进行设计, 并进行实际应用验证。该设计实现了单次较大距离推移, 降低了辅助时间, 提高了矿物开采输送效率。

关键词: 带式输送机; 自移机尾; 挂钩; 大行程

0 引言

矿石开采输送中, 自移机尾安装于带式输送机机尾与转载机机头之间, 工作时与转载机跟随凿岩机同步推移^[1]。传统自移机尾以转载机机头为支点, 在推移液压缸作用下, 实现与导轨共同前移。受到推移液压缸伸出量的限制, 导轨及自移机尾的单次推移距离不大于 3m, 距离较小, 通常需凿岩机推进机尾^[2]。基于当前综采面高效、高产的生产要求, 自移机尾的推进次数直接影响综采面生产效率, 为此, 本文设计了大行程自移机尾, 实现了自移机尾在凿岩机采割十几刀后推移, 大幅提升了开采及生产效率。

1 带式输送机自移机尾研究现状分析

矿石开采现场环境条件复杂, 工作人员工作强度大, 安全系数不高。为降低工作人员劳动强度, 提高工作安全性, 提升开采设备的机械化应用程度, 国内外公司对自移机尾展开研究。国外对自移机尾的研究起步较早, 如美国 JOY 公司研制的履带式自移机尾, 德国 DBT 公司研制的固定滚筒式自移机尾。美国 JOY 公司将自移机尾应用于 1.2m 带宽的带式输送机, 并随转载机移动, 自移机尾通过双液压缸推进, 小车与专项辊筒同步推进, 但纠偏能力及刚性较差。德国 DBT 公司自移机尾在使用效果上较好, 其在垂直及水平方向均配备调偏油缸, 很大程度上提升了

自移机尾的调偏能力。国内在自移机尾上的研究较晚。20 世纪 90 年代, 上海煤科院研制了步进式自移机尾, 工作过程中, 转载机小车缓慢移动, 使得自移机尾与转载机最终重叠, 进而推动机尾前移, 缩短了输送机长度。2005 年, 神东集团研制了长运距、大运量自移机尾, 使用长度 6km, 进一步提升了自移机尾的技术水平。

基于国内外当前带式输送机的先进技术, 本文通过分析其结构组成、工作原理, 设计了适用于我国矿石开采现场的带式输送机自移机尾, 并在实际生产中应用试验, 通过不断迭代优化, 改善工艺, 获得较好的应用性能参数。

2 整体结构设计分析

本文大行程自移机尾由机尾、机头、行走小车及中间基架等构成, 整体结构与传统自移机尾相同, 但中间基架较传统结构长^[3]。中间基架由数个结构相同的中间架体连接构成, 其上部设有同间距挂钩孔, 整体结构如图 1 所示。

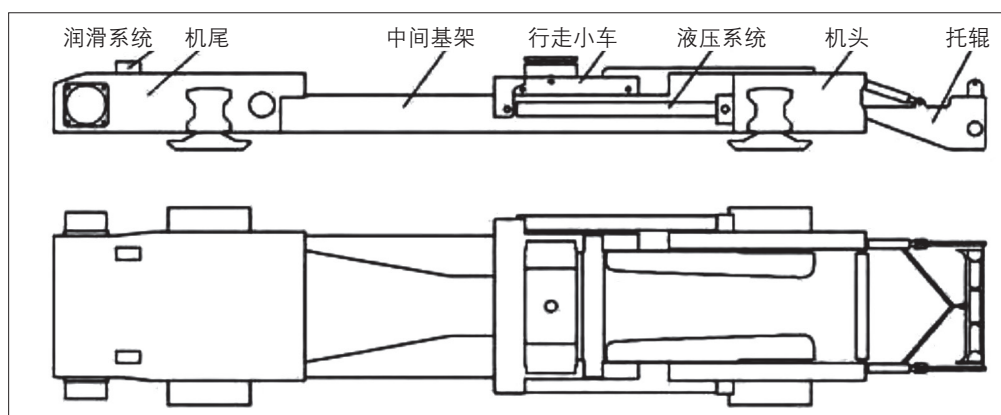


图 1 大行程自移机尾结构示意图

3 关键结构设计分析

3.1 结构对比分析

中间基架及行走小车为大行程自移机尾的关键组成部分。对于传统行走小车，其结构如图2所示，行走小车两端分别为小车轮组件及固定铰接。

推移工作中，以自移机尾与转载机连接处为支点，推移液压缸活塞杆伸出，转载机及行走小车同步推进。由于液压缸一端为固定铰接，行走小车及转载机推移距离极值为液压缸最大伸出量，若需二次推移，则需将自移机尾整体推进^[4]。由此可知，传统自移机尾单次推移距离与推移液压缸最大伸出量有关，单次推移距离较小，很大程度上影响了生产效率。

本文设计的大行程自移机尾小车由与传统结构相同的行走小车和反推滑架两部分构成，反推滑架可固定也可移动。行走小车及反推滑架间由推移液压缸连接，行走小车轮组件模型如图3所示。

由图3可知，行走小车左右两端均为可移动结构，反推滑架结构特殊，可通过局部运动控制，实现行走或固定的目的^[5]。小车活动端和反推滑架共用中间基架导轨。

3.2 反推滑架设计

反推滑架包括反推液压缸、架体、弯板、连接头、固定钩等部分，如图4所示。

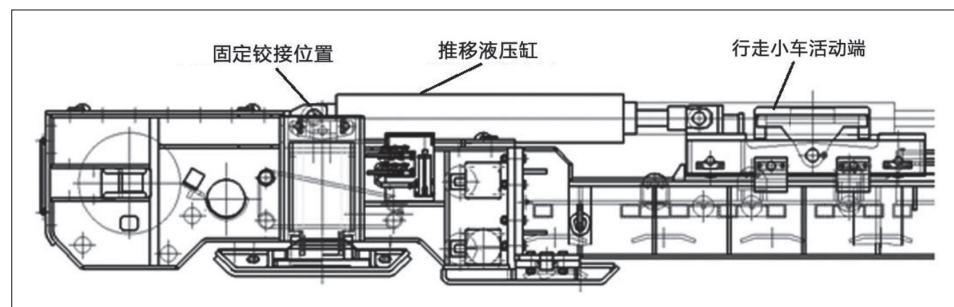


图2 传统行走小车结构

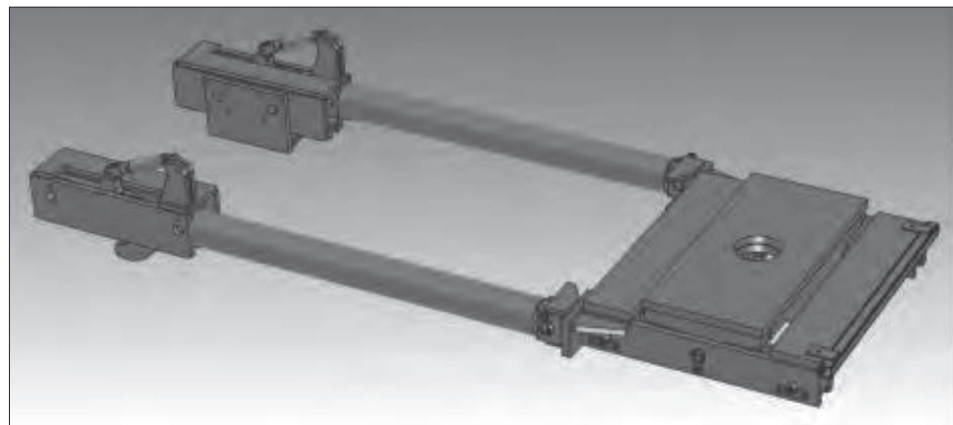


图3 大行程自移机尾行走小车轮组件模型

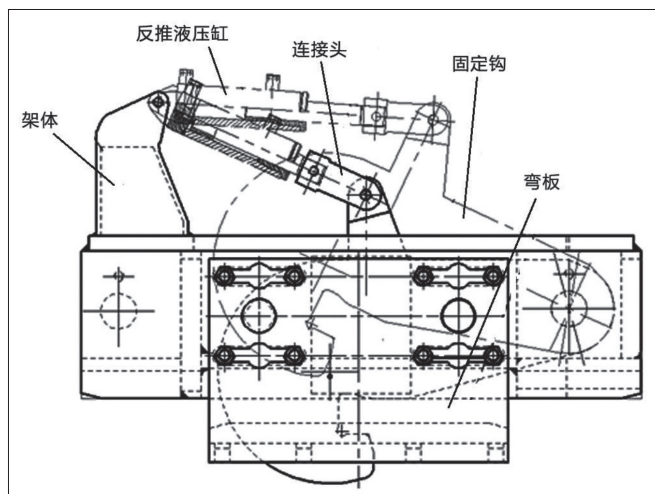


图4 反推滑架结构

反推液压缸与固定钩配合工作，工作过程中，固定钩随反推液压缸活塞杆的伸缩运动呈一定角度翻转，固定钩结构如图5所示。

若需转载机及自移机尾推进，推移液压缸伸出时，反推液压缸收缩活塞杆，固定钩挂于中间基架，推移液压缸收缩活塞杆，转载机及行走小车活动端同步推进。推移液压缸活塞杆完全收缩，转载机及行走小车活动端停止前移，此时以自移机尾和转载机的铰接处为支点，反推液压缸伸出活塞杆，固定钩向上翻转，脱离中间基架，推移液压缸伸出活塞杆，反推滑架前移；推移液压缸活塞杆完全伸出后，反推液压缸活塞杆收缩，此时固定钩向下翻转，卡于中间基架凹槽，之后行走小车活动端及转载机再次推进，以此循环，实现自移机尾的大行程推进^[6]。本文设计简单可靠，通过液压结构进行操作，降低了操作人员劳动强度，提高了生产效率。

3.3 中间基架设计

中间基架由数个结构类似的中间架体连接构成，各中间架体上部两侧分别设计了对称的导轨和导板，导板挂钩孔间距与推移液压缸行程相同，如图6所示。

推移液压缸行程与导板挂钩孔间距匹配，数个中间基架连接后，挂钩孔间距与液压缸行程相同，以实现推移液压缸的多频次、分步推移，进而实现自移机尾的大行程推

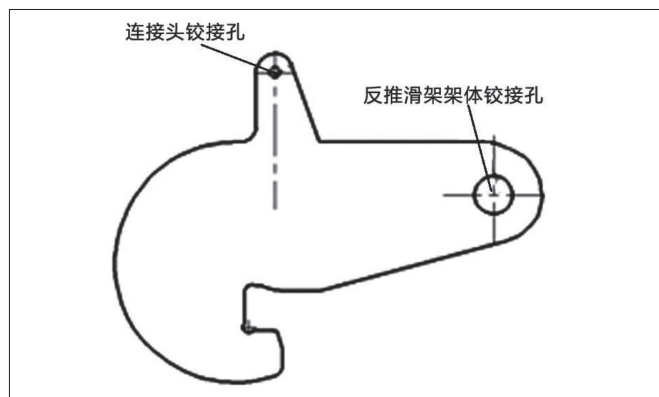


图5 固定钩结构

进,降低了辅助时间及整机推移次数,提高了工作效率^[7]。

4 现场应用分析

当前大行程自移机尾已应用部分矿石开采中,较大程度上提高了输送效率。

此外,本文设计的大行程自移机尾可延伸带式输送机伸缩长度,且自移机尾中间距离较大,可加装双齿辊破碎机(图7),实现输送、破碎同时进行,提高了设备结构

的整体紧凑性,节约了空间。

5 结语

本文带式输送机大行程自移机尾通过分布式推移设计,将反推滑架与传统行走小车融为一体,反推滑架安装于中间基架,转载机机头与行走小车活动端连接,自移机尾移动时反推滑架与中间基架锁定。自移机尾推进中,以行走小车与转载机连接处为支点,通过推移液压缸数次循环伸缩运动,实现自移机尾的快速大行程推移。固定钩与推移液压缸配合使用,可实现多频次、循环推进,解决了传统自移机尾使用过程中,推移液压缸受到行程限制,无法实现大行程推进的问题。本文设计的大行程自移机尾已投入使用,其工作稳定性及可靠性较高,结构简单,可较大程度上提高输送效率。

参考文献:

- [1] 高丽霞,谢地.大行程自移机尾的设计[J].煤矿机械,2021,42(12):103-105.
- [2] 李晓林,杜胜,高爱红,等.套筒滚子链在自移机尾履带行走机构上的应用[J].煤炭技术,2021,40(01):170-172.
- [3] 芦连胜.滚轮式自移机尾的结构及应用分析[J].机械工程与自动化,2020(04):208-209.
- [4] 刘晓宾.基于推移控制逻辑阀的液压支架推移控制系统优化研究[J].液压气动与密封,2021,41(12):13-15.
- [5] 王宝飞,宋现春,牛星,等.滚柱直线导轨副滚动体结构改进设计及其性能试验[J].机床与液压,2021,49(22):107-111.
- [6] 马联伟.无反复支撑自移带式输送机机尾中间架结构优化设计[J].煤炭科学技术,2021,49(03):149-153.
- [7] 冯金水.大运量超重型带式输送机自移机尾设计[J].煤炭科学技术,2011,39(11):81-83+99.

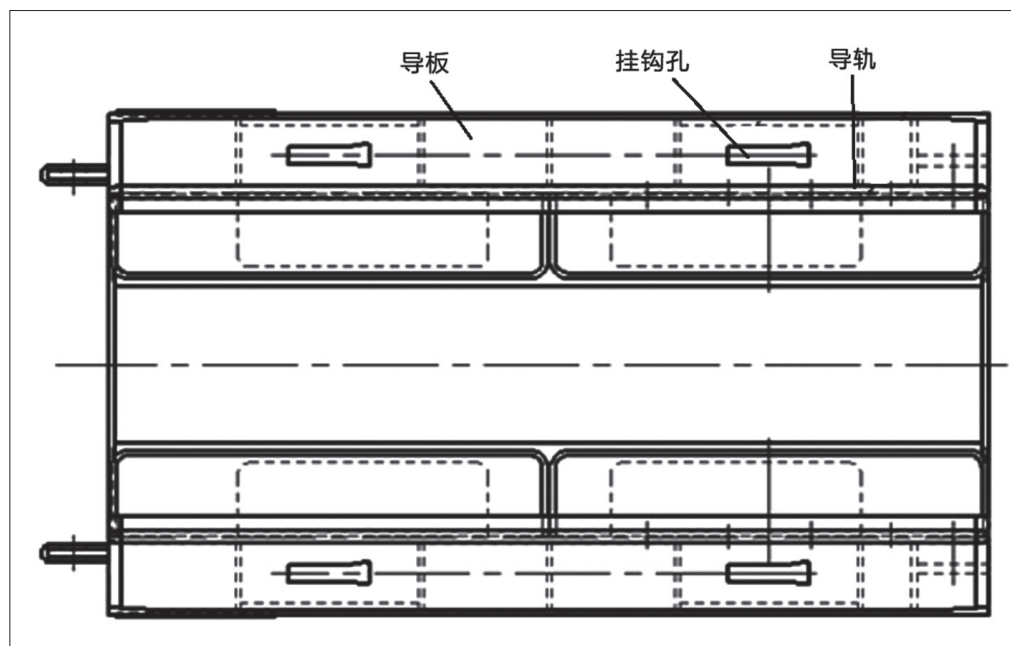


图6 中间架体结构

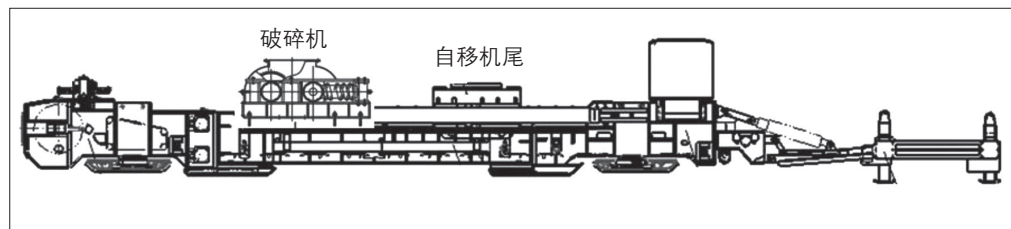


图7 自移机尾与双齿辊破碎机配套图